



KOREAN PATENT ABSTRACTS(KR)

Document Code:B1

(11) Publication No.1019980134853 (44) Publication.Date. 19980107

(21) Application No.1019940022554 (22) Application Date. 19940908

(51) IPC Code:

H01L 21/31

(71) Applicant:

HYUNDAI ELECTRONICS IND. CO., LTD.

(72) Inventor:

CHOI, GEUN MIN

SONG, TAE SIK

(30) Priority:

(54) Title of Invention

TEOS FILM FORMING METHOD OF SEMICONDUCTOR DEVICE

(57) Abstract:

PURPOSE: A TEOS film forming method of a semiconductor device is provided to improve the efficiency rate of a device since the generation of a spot or a particle is prevented by supplying O₂ on the initial deposition.

CONSTITUTION: The TEOS film forming method of the semiconductor has the steps of : having a silicon substrate tube-in by loading the silicon substrate in an N₂ gas mood and a reaction of a certain temperature; purging the tube by sequentially using N₂ and O₂ gas after making the tube into a vacuum state; processing a main deposition process under TEOS in N₂ gas mood after supplying O₂ and TEOS in N₂ gas at the same time and processing the initial deposition process for a certain time; unloading by back filling N₂ gas and having the silicon substrate formed with the TEOS film tube-out after purging the tube by using N₂ gas.

COPYRIGHT 2000 KIPO

if display of image is failed, press (F5)

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51)·Int. Cl. 9		(11) 등록번호	특0134853
H01L 21 /31		(24) 등록일자	1998년01월07일
(21) 출원번호	특1994-022554	(65) 공개번호	특1996-012361
(22) 출원일자	1994년09월08일	(43) 공개일자	1996년04월20일
(73) 특허권자	현대전자산업주식회사 김주용 경기도 이천군 부발읍 아미리 산 136-1		
(72) 발명자	최근민 서울특별시 동작구 사당 4동 190-14 3/11 송대식 서울특별시 영등포구 당산동 1-425 최승민, 신영무		
(74) 대리인			
인사관 : 박형식 (특허공보 제5320호)			
(54) 반도체 소자의 티이오에스막 형성방법			

요약

본 발명은 반도체 소자의 티이오에스(TEOS)막 형성방법에 관한 것으로, TEOS의 불완전 분해로 생성된 부산물로 인한 스
팟 또는 파티클의 발생을 방지하기 위하여 초기증착시 Q를 공급함으로써 스팟 또는 파티클의 발생이 방지되어 소자의 수
율을 향상시킬 수 있는 반도체 소자의 티이오에스막 형성방법에 관한 것이다.

도면

[발명의 명칭]

반도체 소자의 티이오에스(TEOS)막 형성방법

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 반도체 소자의 티이오에스(Tetra Ethylene Ortho Silicate; TEOS)막 형성방법에 관한 것으로, 특히 TEOS의 분
해를 촉진시키기 위해 증착초기에 산소(O)를 공급함으로써 스팟(spot)이나 파티클(particle)의 발생을 방지할 수 있도록
한 반도체 소자의 티이오에스막 형성방법에 관한 것이다.

일반적으로 TEOS는 $Si(OCH_3)_4$ 의 액체물질을 진공에서 열분해시켜 성장되는 SiO_2 구조의 막(Film)으로써 스텝 커버리지
(Step Coverage) 및 유전(dielectric) 특성이 우수하여 반도체 소자 제조시 유전재료로 사용한다.

그러나 액체원료를 사용하여 필름을 성장시키기 때문에 공정조건에 까다롭고 반응초기에는 하부층의 영향을 크게 받는다
특히 하부층이 BPSG(Borophospho Silicate Glass)와 같이 TEOS 증착온도에서 매우 불안정한 필름일 경우 TEOS의 불완전
분해에 따른 스팟(spot)이나 파티클(Particle)이 다량 발생하여 후속 마스크(Mask) 공정시 정렬(Align)을 어렵게 만들거
나 필름간의 브릿지(Bridge)를 유발시켜 소자의 수율을 저하시킨다. 그러면 종래 반도체 소자의 TEOS막 형성방법을 하기
의 표1을 통해 설명하면 다음과 같다.

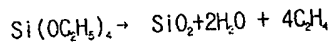
표 1

700~800℃

단계	로드	튜브-인	진공	정화	증착	정화	보충	튜브-아웃	언로드
시간(분)				10		20			
가스 및 가스량(l) 압력 (mTorr)	N ₂	N ₂		N ₂ 0.2	TEOS in N ₂ 0.15	N ₂ 0.2	N ₂	N ₂	N ₂
				200	300	200			

종래에는 TEOS막을 형성하기 위하여 상기 표1과 같이 소정의 공정이 진행된 실리콘 기판을 1/2 가스 분위기 상태 및 700 내지 800℃ 온도의 반응로내로 로드(Load)하여 튜브-인(Tube-in)시킨 후 상기 튜브를 진공상태로 만든다음 200mTorr 압력 및 0.2ℓ N₂ 가스를 이용하여 10분동안 정화(purge)시키고, 300mTorr 압력 및 0.15ℓ 의 TEOS in 1/2 가스를 공급하고 20분 간 증착(Deposition) 공정을 진행하여 TEOS막을 형성한다. 이후 다시 200mTorr 압력 및 0.2ℓ 의 1/2 가스를 이용하여 20분 간 상기 튜브를 정화시키고, N₂ 가스를 보충(Back fill)한 후 TEOS막이 형성된 실리콘 기판을 튜브-아웃(Tube-out)하여 언로드(Unload)시키는데, 상기 TEOS막 증착시 반응식은 하기의 식1과 같다.

식 1



그런데 상기 TEOS 증착시 상기식1에서와 같이 부산물인 에텐(C₂H₄)이 다량으로 생성된다. 만일 하부층이 BPSPG일 경우에는 B, P, H₂O, O₂등이 외부확산(Out diffusion)되어 상기 에텐과 결합하여 Si(C₂H₅)₂등과 같은 비정규 화합물이 생성된다. 이러한 생성물은 막(Film) 형성 후 스폿 또는 파티클이 되어 소자의 수율을 저하시키는 주원인이 된다.

따라서 본 발명은 TEOS의 분해를 촉진시키기 위해 증착초기에 산소(O₂)를 공급함으로써 상기한 단점을 해소할 수 있는 반도체 소자의 티오에스막 형성방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 소정의 공정이 진행된 실리콘 기판을 1/2 가스분위기 및 소정온도의 반응로내로 로드하여 튜브-인시키는 단계와, 상기 단계로부터 상기 튜브를 진공상태로 만든다음 1/2 및 O₂ 가스를 순차적으로 사용하여 상기튜브를 정화시키는 단계와, 상기 단계로부터 O₂ 및 TEOS in 1/2 가스를 동시에 공급하고 소정시간동안 초기증착공정을 진행시킨 후 TEOS in 1/2 가스 분위기하에서 주증착공정을 진행시키는 단계와, 상기 단계로부터 1/2 가스를 사용하여 상기 튜브를 정화시킨후 N₂ 가스를 보충하고 TEOS막이 형성된 실리콘 기판을 튜브-아웃하여 언로드시키는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

이하, 본 발명을 하기의 표2를 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

표 2

700~800℃

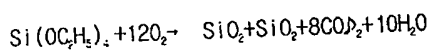
단 계	도드	튜브-인	진공	N ₂ 정화	O ₂ 정화	초기 증착	주 증착	N ₂ 정화	보충	튜브-아웃	엔 로드
시간(분)				10	1	3		20			
가스 및	N ₂	N ₂		N ₂	O ₂	O ₂	TEOS	N ₂	N ₂	N ₂	N ₂
가스량(ℓ)				0.2	0.01	TEOS in N ₂ 0.01 0.15	0.15	0.2			
압력 (mTorr)				200	300	300	300	200			

본 발명에 따른 반도체 소자의 TEOS막 형성방법은 상기 표2에서와 같이 소정의 공정이 진행된 실리콘 기판을 : 가스 분위기 및 700 내지 800℃ 온도의 반응로내로 로드하여 튜브-인 시킨 후 상기 튜브를 진공상태로 만든다음 200mTorr 압력 및 0.2ℓ 의 N₂ 가스를 이용하여 10분간정화시키고, 이어 300mTorr 압력의 Q 및 0.01ℓ 의 O₂ 가스를 이용하여 정화시킨 상태에서 300mTorr 압력의 Q 및 TEOS in N₂ 가스를 각각 0.01ℓ 및 0.15ℓ 정도 공급하고 2 내지 4분간 초기증착공정을 진행하고 이어서 300mTorr 압력 및 0.15ℓ 의 TEOS in N₂ 가스분위기하에서 주증착공정을 진행하여 TEOS막을 형성한다.

이후 다시 200mTorr 압력 및 0.2ℓ 의 N₂ 가스를 이용하여 20분간 상기 튜브를 정화시키고 N₂ 가스를 보충한 후 TEOS막이 형성된 실리콘 기판을 튜브-아웃하여 언로드 시키는데 증착공정전 튜브를 Q 정화시켜 파티클의 발생을 방지하고, 초기증착시 O₂ 가스를 공급하여 하기의 식2와 같이 TEOS의 분해를 촉진시켜 에텐의 생성을 방지하므로써 스폿 또는 파티클의 발생이 방지된다.

그러나 이때 주증착시까지 Q 가스를 공급한다면 증착되는 TEOS막은 산소-리치(Oxygen-rich)가 되어 유전특성이 저하된다.

화학식 2



상술한 바와같이 본 발명에 의하면 TEOS의 분해를 촉진시키기 위해 증착초기에 산소를 공급하므로써 스폿 또는 파티클의 발생이 방지되어 소자의 수율을 향상시킬 수 있는 탁월한 효과가 있다.

실시예 1

청구항 1. 반도체 소자의 티이오에스막 형성방법에 있어서, 소정의 공정이 진행된 실리콘 기판을 : 가스분위기 및 소정온도의 반응로내로 로드하여 튜브-인시키는 단계와, 상기 단계로부터 상기 튜브를 진공상태로 만든다음 Q 및 O₂ 가스를 순차적으로 사용하여 상기 튜브를 정화시키는 단계와, 상기 단계로부터 Q 및 TEOS in N₂ 가스를 동시에 공급하고 소정시간동안 초기증착공정을 진행시킨 후 TEOS in N₂ 가스 분위기하에서 주증착 공정을 진행시키는 단계와, 상기 단계로부터 N₂ 가스를 사용하여 상기 튜브를 정화시킨 후 N₂ 가스를 보충하고 TEOS막이 형성된 실리콘 기판을 튜브-아웃하여 언로드시키는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 반도체 소자의 티이오에스막 형성방법.

청구항 2. 제1항에 있어서, 상기 초기 증착공정시 Q 및 TEOS in N₂ 가스의 가스량은 각각 0.01ℓ 및 0.15ℓ 정도이며 2 내지 4분간 실시되는 것을 특징으로 하는 반도체 소자의 티이오에스막 형성방법.